Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

XXVI. Band, 1961, Heft 5/6

INHALT

Paul Reckendorfer: Die Kalkchlorose in ihren Beziehungen zum Eisen. — Der Chelatbildner. III. Teil: Modellversuch im Obstbau

Hans Wenzl: Zur Geschichte des Auftretens der Stolbur-Welkekrankheit der Kartoffel in Europa

Referate

Im Selbstverlag der Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Wien

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
29 MAY 1961

SHELL

Phosdrin E.C.

gibt sicheren Schutz
bis zur Ernte gegen
fressende u. saugende
Schädlinge

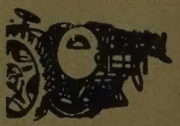
SHELL AUSTRIA AKTIENGESELLSCHAFT
PFLANZENSCHUTZ
Wien I, Schubertring 14 · Telefon 72 61 /

ORIGINAL JJ JESSERNIGG

SCHÄDLINGS-BEKÄMPFUNGSGERÄTE

Motor-Rad und handbetrieben
In jeder Leistung

Gebläse-sprüher „Komet"



Hochleistungssprühgerät im Weinbau
für Hoch- und Niederstockkulturen
als Zusatzgerät zur Traktorsattelspritze

Original Jessernigg-Pflanzenschutzgeräte sind seit 70 Jahren führend in Leistung, Qualität und Funktion

JOSEF JESSERNIGG
Spezialfabrik für Pflanzenschutzgeräte
Stockerau, Bahnhofstraße 6 – 8
Prospekte kostenlos
Telephon 72 und 256 Fernschreiber 1248

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
DIREKTOR DR. F. BERAN
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXVI. BAND | APRIL 1961 | Heft 5/6

Aus dem chemischen Laboratorium der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien

Die Kalkchlorose in ihren Beziehungen zum Eisen

Der Chelatbildner

III. Teil: Modellversuch im Obstbau

Von

Paul Reckendorfer

Allgemeiner Teil

Die grüne Pflanze ist imstande, die vielen organischen Verbindungen, die für den Ablauf ihrer Lebensvorgänge und zur Erhaltung ihres zellphysiologischen Gleichgewichtes erforderlich sind, aus der Kohlensäure der Luft und verschiedenen anorganischen Substanzen, die den Zellen durch den Transpirationsstrom (Xylem) zugeführt werden, zu synthetisieren. Der Energiebedarf, den die pflanzliche Zelle für diese Synthesen benötigt, wird vornehmlich aus der Strahlungsenergie des Sonnenlichtes gedeckt. Diese CO_2-Assimilation der grünen Pflanze, auch Photosynthese genannt, wird als wichtigste biochemische Reaktion durch Enzymsysteme katalysiert. Der primäre photochemische Prozeß (Licht-Reaktion), der in der Spaltung (Photolyse) eines Wassermoleküls besteht (Hill-Reaktion) und von der Gegenwart des Kohlendioxyds unabhängig ist, führt zur Bildung instabiler Produkte, deren hohes chemisches Potential in einer Reihe vom Licht unabhängiger Reaktionen (Dunkel-Reaktionen) zur reduktiven Fixierung der Kohlensäure ausgenützt wird. Beide Prozesse sind mit den Wirkungsmechanismen der Chlorophylle (Chlorophyll a und Chlorophyll b) eng verbunden. Auch von den Karotinfarbstoffen (Karotin und Xanthophyll), welche regelmäßige Begleiter der Chlorophylle sind, wird vermutet, daß sie an der Photosynthese beteiligt sind. Bei den Chlorophyllen handelt es sich um eine Verbindungsklasse (Mg-Chelate), die den Hämproteinen nahe verwandt ist.

Den Hämproteinen obliegt die Speicherung und der Transport von Sauerstoff ebenso wie die katalytische Steuerung von Redoxsystemen (Redoxpotential). Alle Hämproteine enthalten eine prosthetische Gruppe (Häm). Sie besteht aus einem Fe-Atom (Akzeptor), das kovalent an ein Porphinderivat gebunden ist. Das Häm ist demnach ein Fe-Chelat, in dem das Porphinderivat die Rolle des Chelatbildners (Donator) übernimmt. Das Porphin, der Grundkörper der Porphyrine, der in der Natur als solcher nicht vorkommt, ist aus vier Pyrrolringen aufgebaut, welche durch Kohlenstoffbrücken zu einem Ring verbunden sind. An den freien Stellen der Pyrrolringe stehen in den natürlich vorkommenden Porphyrinen verschiedene Seitenketten. Auch den Chlorophyllen liegt der Metallkomplex eines Porphyrins zugrunde. Sie sind Mg-Chelate. Bei den Hämproteinen spielt die Bindung des Eisens an das Protein eine wesentliche Rolle. Es ist mit zwei Haupt- und zwei Nebenvalenzen an die vier N-Atome des Porphyrins (Pyrrolstickstoff) gebunden, so daß es entsprechend seiner Koordinationszahl 6 noch zwei weitere Nebenvalenzen mit basischen Gruppen des Proteins koordinativ absättigen kann. Die Bindung der prosthetischen Gruppe (Häm) an das Protein erfolgt also dadurch, daß das Eisenatom gleichzeitig die Pyrrolgruppen des Porphyrins und basische Gruppen des Proteins komplex gebunden hält.

Zu den bekanntesten Porphyrinen als Bestandteile der natürlich vorkommenden Häme zählt das in Enzymsystemen der pflanzlichen Zelle aufscheinende Protoporphyrin. Es liegt in den prosthetischen Gruppen der Katalasen und Peroxydasen an Eisen gebunden vor. Diese beiden Enzymtypen sind, was ihre chemische Natur und ihren Wirkungsmechanismus betrifft, einander sehr ähnlich. Die Katalasen zerlegen Wasserstoffsuperoxyd, das bei verschiedenen Oxydationsvorgängen als Zellgift anfällt, in Wasser und Sauerstoff und die Peroxydasen übertragen den Sauerstoff von Peroxyden auf Akzeptoren. Katalasen und Peroxydasen werden durch Inhibitoren, die mit dem Eisen der prosthetischen Gruppe reagieren, in ihrer Wirksamkeit gehemmt (Reckendorfer, 1960).

Die Differenzierung der Hämproteine erfolgt sowohl durch ihr Häm als auch durch ihre Proteine. Bei gleichem Häm (Protohäm) richten sich die verschiedenartigen Funktionen der Hämproteine nach dem Protein, mit dem das Häm verbunden ist. Es ergibt sich somit die interessante Tatsache, daß die Eiweißkörper die prosthetischen Gruppen beherrschen. Das Eisen bleibt dabei entweder dauernd zwei- oder dreiwertig oder es oszilliert zwischen dem zwei- und dreiwertigen Zustand.

Bei den Vitaminen handelt es sich um organische Verbindungen, deren Fehlen im tierischen Organismus zu Mangelkrankheiten (Avitaminosen) führt, die nur durch Zufuhr des betreffenden Vitamins wieder geheilt werden können. Die Vitamine sind in ihrer Spezifität den essentiellen Aminosäuren oder Fettsäuren vergleichbar. Sie repräsentieren eine biologisch definierte Gruppe von Stoffen, die als Bestandteile von Enzymsystemen katalytisch wirksam sind. Alle Vitamine sind Produkte des

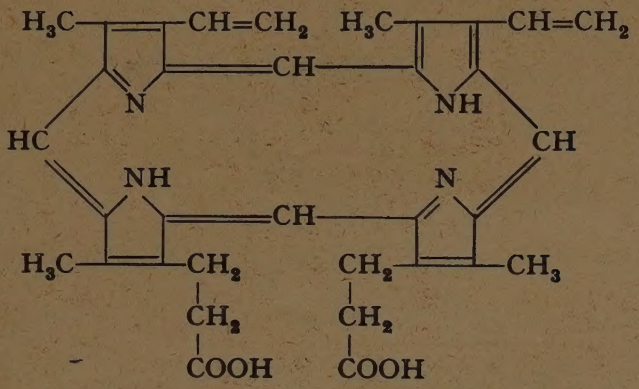
pflanzlichen Stoffwechsels. Der Umstand, daß verschiedene Vitamine die Grundkörper wichtiger Cofaktoren (prosthetische Gruppen) darstellen, macht ihre Bedeutung für den Aufbau von Enzymen verständlich. Allein unter den B-Vitaminen konnte fast jedes bereits als Grundkörper eines Cofaktors erkannt werden. Die grüne Pflanze reagiert im Ablaufe atypischer zellphysiologischer Vorgänge, die vielfach durch äußere Einflüsse ausgelöst werden, mit Fehlsynthesen, die vermutlich über den Ausfall an Vitaminen und den von ihnen abgeleiteten Cofaktoren zu Störungen im Aufbau der Enzymsysteme und in der Folge dann zu Ausfallssymptomen führen, die letztlich als Verfärbungen in Erscheinung treten. Man unterscheidet fett- und wasserlösliche Vitamine. Das fettlösliche Vitamin A (Axerophthol) zeigt eine nahe Verwandtschaft zum β-Karotin (Provitamin A) und ist mit seinen Vorstufen (Provitaminen) in allen grünen Pflanzenteilen enthalten. Dem wasserlöslichen Vitamin B_2 (Lactoflavin) kommt im Stoffwechsel große Bedeutung zu, da alle gelben Fermente in ihrer prosthetischen Gruppe (Flavinnucleotid) das Ringsystem des Isoalloxazins in Form des Lactoflavins enthalten. Sie sind demnach Flavoproteide. Höhere Pflanzen sind zur Bildung des Lactoflavins (Riboflavins) befähigt. Verschiedene gelbe Fermente können auch Metalle (Fe) komplex gebunden halten. Die Biosynthese des wasserlöslichen Vitamins C (Ascorbinsäure) erfolgt in der pflanzlichen Zelle aus Hexosen.

Es ist biologisch ebenso bedeutsam wie interessant, daß auch den Chlorophyllen der Metallkomplex eines Porphyrins zugrunde liegt. Als Mg-Chelate bestehen sie aus einem Mg-Atom (Akzeptor), das an ein Porphinderivat (Porphyrin) gebunden ist. In diesem Metallkomplex übernimmt das Porphyrin die Rolle des Chelatbildners (Donator). Chlorophyll a und b sind völlig analog gebaut und enthalten als charakteristisches Merkmal einen Dihydroporphinring mit eingebautem isocyclischen Ring, nur befindet sich beim Chlorophyll b an Stelle der Methylgruppe in 3-Stellung ein Formylrest (—CHO). Die Synthese der Porphyrine erfolgt nach Shemin über die δ-Aminolaevulinsäure als Intermediärprodukt (Shemin, 1953). Diese entsteht durch Kondensation von Succinat und Glycin (Glykokoll) zur α-Amino-β-ketoadipinsäure und nachfolgende Decarboxylierung der letzteren. Infolge weiterer Kondensation von zwei Molekülen δ-Aminolaevulinsäure ergibt sich ein Pyrrolderivat (Porphobilinogen), von dem sich vier Moleküle unter Abspaltung von Ammoniak zu einem Porphyrin vereinigen können. Es wird angenommen, daß bei der Bildung der Chlorophylle schon auf dieser Reaktionsstufe in den Porphyrinring intermediär Eisen eingebaut wird, das später durch Magnesium ersetzt werden kann (Haertl u. Martell, 1956). Wie bei den meisten biochemischen Synthesen sind auch beim Aufbau des Porphyrinkomplexes phosphorylierte Zwischenstufen in Form organischer Phosphorsäureverbindungen (Phosphatcyklus) wahrscheinlich. Die für die Porphyrinsynthese notwendige Bereitstellung von Succinat dürfte in der pflanzlichen Zelle über den modifizierten Citronensäurecyklus (Glyoxalat-

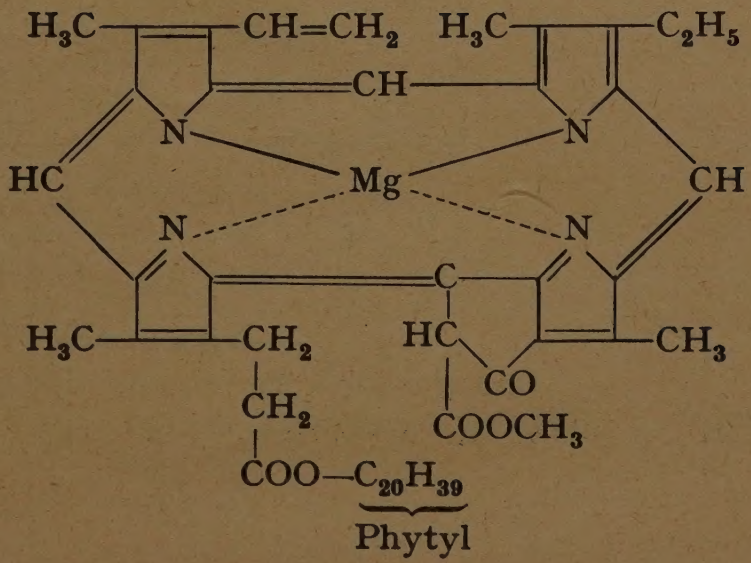
cyklus) erfolgen, in dessen Anfangsstufen unter Zwischenschaltung von Citrat zwei Moleküle Acetat zu einem Molekül Succinat kondensiert werden. Eine vorzeitige Blockierung dieser Reaktionsfolge (Acetat — Citrat — Succinat) im Citrat-Bereich würde in Ermangelung von Succinat zu einer Störung der Porphyrinbildung und derart zu einem Rückläufigwerden der Chlorophyllsynthese führen, so daß in chlorotischen Blättern ein erhöhter Citratgehalt zu erwarten stünde, ein Umstand, der auch tatsächlich beobachtet werden konnte (Iljin, 1942). Auf Grund zahlreicher Analysenergebnisse Iljins ist der Krankheitsverlauf der Kalkchlorose von einer gesteigerten Citronensäurebildung begleitet, so daß der Gehalt der vergilbten Blätter an Citronensäure das 20fache des Normalwertes erreichen und bis zu 10% der Trockensubstanz betragen kann (Iljin, 1942). Der Umstand, daß der mit der Vergilbung einhergehende erhöhte Citratgehalt eine verminderte Succinatbildung und diese wieder eine Störung der Porphyrinsynthese zur Folge hat, läßt vermuten, daß das die Chlorophyllbildung katalysierende Einzelenzym oder Enzymsystem zur Verbindungsklasse der Hämproteine gehört. Da nun zu den bekanntesten Porphyrinen als Bestandteile der natürlich vorkommenden Häme in Enzymsystemen der pflanzlichen Zelle das Protoporphyrin zählt, dürfte es sich wahrscheinlich um eine Katalase handeln, in deren prosthetischer Gruppe (Häm) das Eisen an Protoporphyrin komplex gebunden ist. Da anderseits wieder die Protochlorophylle (a und b) als Intermediärstufen einer Reaktionsfolge gelten, die vom farblosen Chromogen, dem Leukophyll, über die genannten Protochlorophylle zu den Chlorophyllen (a und b) führt, darf vermutet werden, daß im Cofaktor (Fe-Protoporphyrin-Komplex) der die Chlorophyllsynthese angenommenermaßen steuernden Katalase bereits die Vorstufe zu den Protochlorophyllen gegeben ist, die aus eben diesem Fe-Protoporphyrin-Komplex unter Auswechslung des Eisens gegen Magnesium und Umbau der Seitenketten bei teilweisem Ringschluß unschwer synthetisiert werden können, wie aus den angeführten Strukturformeln (Karrer, 1958) deutlich zu ersehen ist. Mit der zellphysiologischen Bereitstellung der Protochlorophylle scheint aber die Biosynthese von Chlorophyll a und b gesichert. Von den Vitaminen, die als Produkte des pflanzlichen Stoffwechsels und als Grundkörper wichtiger Cofaktoren (prosthetische Gruppen) am Auf- und Ausbau des Fe-Protoporphyrin-Komplexes (Häm) der die Chlorophyllsynthese steuernden Katalase teilhaben könnten, wären im Anschluß an die über den Citronensäurecyklus eingeleitete Ringbildung zum Ausbau der Seitenketten vielleicht die Vitamine A, B_2 und C von Bedeutung.

Die Frage geht nun dahin, ob im speziellen Falle der Kalkchlorose eine Veränderung in der für sich allein katalytisch unwirksamen prosthetischen Gruppe (Häm) oder im für sich allein ebenfalls inaktiven Enzymprotein der die Chlorophyllsynthese vermutlich steuernden Katalase vorliegt. Da es nach bereits abgehandelten Erkenntnissen (Reckendorfer, 1960) nur bei der Virus-Chlorose unter dem Einfluß der Virus-Nukleinsäure zu

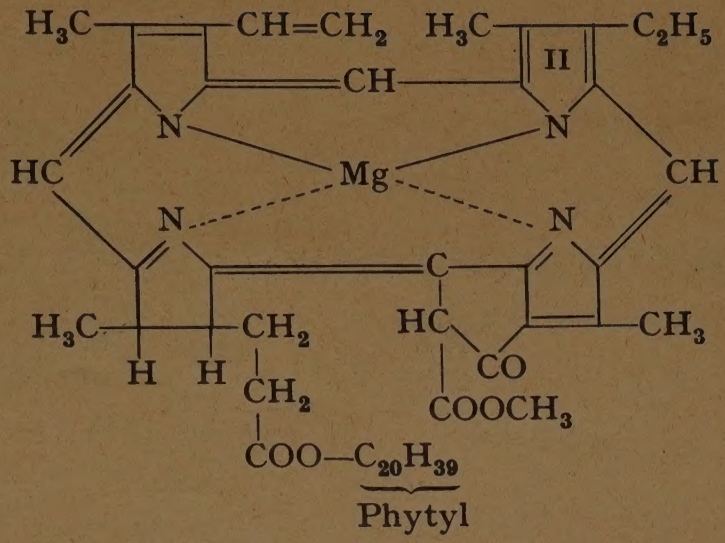
Protoporphyrin Ooporphyrin, KÄMMERER's Porphyrin $C_{34}H_{34}O_4N_4$

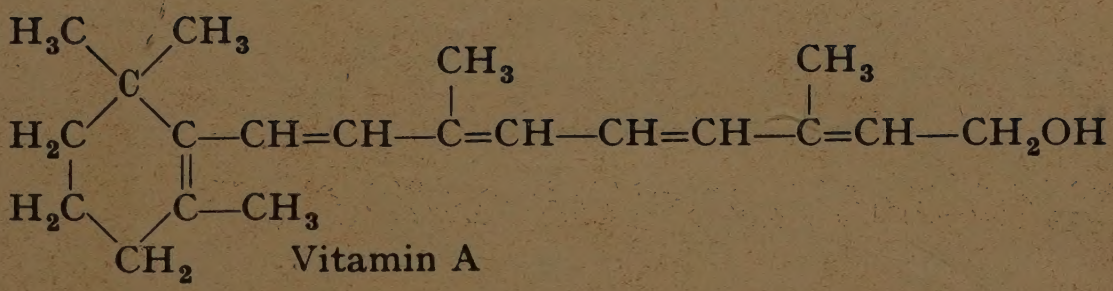


Protochlorophyll a Trichosanthin $C_{55}H_{70}O_5N_4Mg$



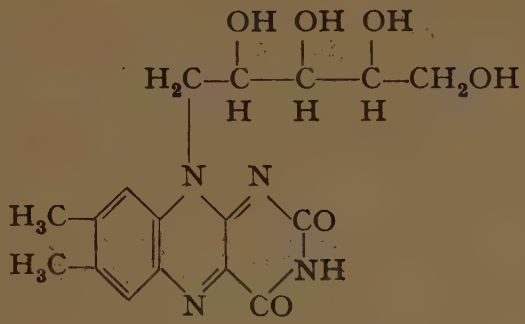
Chlorophyll a $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$



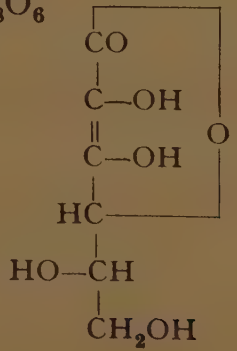


Vitamin A

Vitamin B_2 Lactoflavin, Riboflavin, Vitamin G $C_{17}H_{20}O_6N_4$



Vitamin C *L*-Ascorbinsäure, Hexuronsäure, Antiskorbutisches Vitamin $C_6H_8O_6$



einer Denaturierung des Enzymproteins kommen dürfte, scheint die Ursache der Kalkchlorose in einer Störung im Aufbau des Cofaktors (Fe-Protoporphyrin-Komplex) zu liegen, so daß es entweder infolge von Fehlsynthesen zu einem Ausfall des organischen Chelatbildners (Protoporphyrin) oder durch Eisenmangel (Eisenvakuum) zu einem Unterschuß des Akzeptors (Fe) oder zur gleichzeitigen Ermangelung beider kommt (Reckendorfer, 1939). Die Ergebnisse bisheriger Versuchsvorhaben (Reckendorfer, 1938, 1939), im Ablaufe einer Vegetationsperiode durch Infiltration eines Fe-Chelates (Dinatrium-Fe-Verbindung der Äthylendiamintetraessigsäure) das Wiederergrünen vergilbter an Kalkchlorose erkrankter Blätter herbeiführen zu können, sprechen dafür, daß zur Synthese des die volle Farbtiefe der Blätter garantierenden Cofaktors (Fe-Protoporphyrin-Komplex) außer einem dem jeweiligen Infiltrationsquerschnitt zugeordneten Mindestwert an Eisen (Akzeptor), der, scheinbar im Hinblick auf die bei der Mg-Chelat-Bildung (Protochlorophyll) mögliche Auswechselbarkeit des Eisens gegen Magnesium (Haertl u. Martell, 1936), erstaunlich gering sein kann, auch eine den stöchiometrischen Verhältnissen entsprechende Menge an Chelatbildner (Protoporphyrin) erforderlich ist. Da aber im Cofaktor (Fe-Protoporphyrin-Komplex) der die Chlorophyllsynthese angenommenermaßen steuernden Katalase bereits die Vorstufe zu den Protochlorophyllen vermutet wird, die aus eben diesem Fe-Protoporphyrin-Komplex unter Auswechslung des Eisens gegen Magnesium und Umbau der Seitenketten (Mg-Chelat-Bildung) synthetisiert werden können, müßte die zellphysiologisch einsatzbereite Gesamtmenge an Protoporphyrin (Chelatbildner) im Hinblick auf die Reaktionsfolge (Protochlorophyll) über den Cofaktor-Anteil hinaus noch erhöht sein.

Im nachfolgenden experimentellen Teil soll nun versucht werden, die große Bedeutung, die dem Chelatbildner sowohl für die Synthese des Cofaktors als auch für jene des Mg-Chelates (Protochlorophyll) zukommt, unter Beweis zu stellen.

Experimenteller Teil

Gegenstand der Untersuchung waren die vergilbten Blätter mehrerer an Kalkchlorose erkrankter Birnbäume (Gellert's Butterbirne), die sich auf dem Gelände (Chlorose-Inseln) einer Beispielsobstanlage befanden. Im gleichen Versuchsbereich standen auch gesunde Birnbäume mit ihren dunkelgrünen Blättern (Kontrolle) auf einem der Norm entsprechenden Boden. Es ist bekannt, daß auf Quitte A veredelte Birne eine besondere Anfälligkeit für Chlorose aufweist. Um nun die am Auf- und Ausbau des Fe-Protoporphyrin-Komplexes (Häm) der die Chlorophyllsynthese vermutlich steuernden Katalase beteiligten Vitamine auch in den chlorotischen Blättern annähernd einsatzbereit zu halten, wurden die vergilbten Blätter von sechs Birnbäumen (Tabelle 1: Versuche 3, 4, 5, 7, 8 u. 9) in der Vegetationsperiode 1939 insgesamt dreimal (9. Juni, 26. Juni u. 25. Juli) einer

Vitamin-Behandlung unterzogen, wobei jedesmal je zwei Birnbäume mit einer wäßrigen Lösung von Vitamin B_2 (0·001%), bzw. von Vitamin C (0·01%) gespritzt und zwei weitere einer Kombinationsbehandlung mit Vitamin B_2 (0·001%) und Vitamin C (0·01%) unterzogen wurden. Um das Wiederergrünen der Vitamin-infiltrierten Blätter mit dem der Vitamin-Fe-Chelat-behandelten, bzw. mit jenem der nur mit Fe-Chelat gespritzten Blätter vergleichen zu können, wurden im Ablaufe der Versuche von 1959 die vergilbten Blätter von vier teilweise schon Vitamin-behandelten Birnbäumen (Tabelle 1: Versuche 6, 7, 8 u. 9) erstmalig am 15. Juni, dann am 6. Juli und schließlich am 29. Juli mit einem Chlorosemittel gespritzt. Als wasserlösliches Fe-Chelat wurde wieder (Reckendorfer, 1958, 1959) die Dinatrium-Fe-Verbindung der Äthylendiamintetraessigsäure verwendet (0·2%).

Die zur Erfassung der Infiltrationsquerschnitte durchgeführten Probenahmen (Tabelle 1: Versuche 1—9) erfolgten im Ausklange der Vegetationsperiode am 15. September 1959. Kontroll-, bzw. Versuchsbäume waren frei von jedweder pflanzenschutzlichen Vorbehandlung, die die Erfassung der Mikro-Eisenwerte hätte stören können. Es gereicht mir zur angenehmen Pflicht, meinem Amtskollegen, Herrn Dr. Georg Vukovits, für die exakte Durchführung der Freilandsversuche bestens zu danken. Die derart im Freiland entnommenen und wie bereits abgehandelt (Reckendorfer, 1952, 1953) analysengemäß vorbereiteten (gewaschenen) Pflanzenproben wurden nach einer letzten Trocknung im Thermostaten (100° C) in kleinen Wägegläschen für die Einwaage bereitgehalten. Die Mikro-Eisenbestimmungen wurden nach einem von mir ausgearbeiteten Methodengange (Reckendorfer, 1957) mit Ferron (7-Jod-8-oxychinolin-5-sulfonsäure) durchgeführt. Dabei ergaben sich die in Tabelle 1 angeführten Werte.

Tabelle 1

Versuch	Probe	% Fe vor der Dialyse	% Fe nach der Dialyse
1	Kontrolle (Grüne Blätter)	0·0050	0·0048
2	Chlorose (Vergilbte Blätter)	0·0034	0·0032
3	Chlorose + Vitamin B_2	0·0031	0·0029
4	Chlorose + Vitamin C	0·0035	0·0030
5	Chlorose + Vitamin B_2—C	0·0031	0·0029
6	Chlorose + Chelat	0·0081	0·0078
7	Chlorose + Vitamin B_2 + Chelat	0·0034	0·0030
8	Chlorose + Vitamin C + Chelat	0·0063	0·0059
9	Chlorose + Vitamin B_2—C + Chelat	0·0083	0·0080

Mikro-Eisenwerte der pflanzlichen Trockensubstanz vor und nach der Dialyse

Tabelle 1 bringt in Spalte 3 die Gesamteisenwerte der Pflanzenproben vor der Dialyse, wie sie den Infiltrationsquerschnitten am 15. September entsprechen. Die Bestimmung des Gesamteisengehaltes der pflanzlichen Trockensubstanz erfaßt die anorganische (ionogene und komplexgebundene) und die organische (organische und organisch-komplexgebundene) Eisenkomponente. Spalte 4 berichtet über die entsprechenden Eisenwerte nach der pH 6-Dialyse, also über den Eisengehalt des Dialysierrückstandes (Reckendorfer, 1958). Die Differenzen aus den Gesamteisenwerten der Pflanzenproben vor und nach der Dialyse veranschaulichen die Verluste an wasserlöslichen Fe-Verbindungen, wie sie vornehmlich durch die ausschwemmbaren Anteile an assimilationsfähigem, bzw. ionogenem Eisen im Ablaufe der pH 6-Dialysen repräsentiert werden. Die pH 6-Niveaus (% Fe nach der Dialyse) entsprechen der die Chlorophyllsynthese angenommenermaßen steuernden Katalase mit ihrem Cofaktor (Fe-Protoporphyrin-Komplex), bzw. einem Intermediärstadium.

Aus Tabelle 1 ist zunächst ersichtlich, daß unter den pH 6-Niveaus (% Fe nach der Dialyse) die vergilbten Blätter (Chlorose) einen erstaunlich geringen Gesamteisengehalt aufweisen (0·0032% Fe), der von jenem der dunkelgrünen Kontrollblätter (0·0048% Fe) nur um 0·0016% Fe differiert. In diesem kleinen Zwischen-Niveau-Bereich (0·0032 ⟷ 0·0048% Fe) muß also im grünen Blatt die Synthese der vermuteten Katalase, bzw. ihres Cofaktors (Fe-Protoporphyrin-Komplex) zur Vollendung kommen. Diese Annahme scheint im Ergebnis des Versuches 7 ihre Bestätigung zu finden, wo es gelang, durch eine kombinierte Fe-Chelat-Spritzung das Eisenvakuum gerade auf 0·0050% Fe aufzufüllen und dabei nicht nur die Niveauhöhe der Kontrollblätter (0·0048% Fe) sondern auch erstmalig deren dunkelgrünen Farbton zu erreichen. Es darf daher angenommen werden, daß in diesem Zwischen-Niveau-Bereich (0·0032 ⟷ 0·0050% Fe) die Synthese des Fe-Protoporphyrin-Komplexes (Cofaktor) und damit das Wiederergrünen bis zur dunkelgrünen Farbnuance sowohl durch die Auffüllung des Eisenvakuums (0·0016% Fe) als auch durch die zellphysiologische Bereitstellung einer entsprechenden Menge an Chelatbildner (Protoporphyrin) ermöglicht wurde, zumal bei vorausgegangenen Versuchsanstellungen (Reckendorfer, 1958, 1959) ein Wiederergrünen der Blätter trotz einer Fe-Chelat-Infiltration über den Fe-Wert der Kontrollblätter hinaus jeweils nur bis zu einem hellgrünen Farbton erreicht werden konnte. Die zellphysiologisch einsatzbereite Gesamtmenge an Protoporphyrin, die angenommenermaßen bei den mit Fe-Chelat gespritzten Blättern der Vegetationsperiode 1959 erstmals zum Wiederergrünen der vergilbten Blätter bis zum dunkelgrünen Farbton der Kontrollblätter führte (Versuche 6, 7, 8 und 9), dürfte ihren scheinbar über den Cofaktor-Anteil hinausreichenden Produktionsanfall von synthetischen Voraussetzungen herleiten, die in den außerordentlich niederschlagsreichen Witterungsverhältnissen des Jahres 1959 ihre Ursache zu haben scheinen. Die große Feuchtigkeit wird durch Blockierung des Eisens

im Boden einerseits zu einem Eisenmangel (Eisenvakuum) in den Blättern und damit zum Auftreten der Chlorose geführt haben, anderseits aber dürfte sie intrazellulär wieder jene Bedingungen geschaffen haben, die die Synthese des Chelatbildners (Protoporphyrin) im Hinblick auf die Reaktionsfolge (Protochlorophyll) über den Cofaktor-Anteil hinaus sicherstellten. Dies scheint auch der Grund zu sein, weshalb die vergilbten Blätter auf die Infiltration des Fe-Chelates (Versuche 6, 7, 8 und 9) prompt mit einem Wiederergrünen bis zur dunkelgrünen Farbnuance reagierten. Das Eisenvakuum wurde dabei aufgefüllt und da der zum Einbau des Akzeptors (Fe) notwendige Anteil des Chelatbildners (Protoporphyrin) scheinbar auch für die weitere Reaktionsfolge über den Cofaktor-Anteil hinaus vorhanden war, stand dem Wiederergrünen bis zur vollen Farbtiefe der Kontrollblätter nichts mehr im Wege. Eine Beeinflussung der Protoporphyrin-Synthese, bzw. des Umbaues des Fe-Protoporphyrin-Komplexes (Cofaktor) zu den Protochlorophyllen durch Vitamin-Zufuhr (Versuche 3, 4 und 5) konnte bei den angewandten Vitamin-Konzentrationen infolge des durch das Fe-Vakuum verursachten Ausbleibens des Wiederergrünens nicht beobachtet werden.

Die Annahme, daß zum Auf- und Ausbau des die volle Farbtiefe der Blätter garantierenden Cofaktors (Fe-Protoporphyrin-Komplex) außer einem dem jeweiligen Infiltrationsquerschnitt zugeordneten Mindestwert an Eisen (Akzeptor) im Hinblick auf die Reaktionsfolge (Protochlorophyll) auch eine über den Cofaktor-Anteil hinausreichende Menge an Chelatbildner (Protoporphyrin) erforderlich ist, dürfte durch die Gegenüberstellung von Versuchsergebnissen der Jahre 1957 (Reckendorfer, 1958), 1959 und 1960 erhärtet werden. Es handelt sich dabei durchwegs um Birnbäume (Gellert's Butterbirne) aus demselben Versuchsbereich (Beispielsobstanlage), bei den dunkelgrünen Kontrollblättern und den vergilbten Blättern (Chlorose) aus den Jahren 1959 und 1960 sogar um die jeweils gleichen Bäume. Die in Tabelle 2 angeführten Werte berichten darüber.

Tabelle 2

Probe	% Fe vor der Dialyse			% Fe nach der Dialyse		
	1957	1959	1960	1957	1959	1960
Grüne Blätter (Kontrolle) . .	0·0126	0·0050	0·0080	0·0113	0·0048	0·0073
Vergilbte Blätter (Chlorose) . . .	0·0081	0·0034	0·0049	0·0070	0·0032	0·0045

Mikro-Eisenwerte der pflanzlichen Trockensubstanz vor und nach der Dialyse

Tabelle 2 bringt in den Spalten 2, 3 und 4 die Gesamteisenwerte der Pflanzenproben vor der Dialyse, wie sie den Infiltrationsquerschnitten am 15. Juli (1957) und 15. September (1959 und 1960) entsprechen. Die Spalten 5, 6 und 7 berichten über die Eisenwerte nach der pH 6-Dialyse, also über den Eisengehalt des Dialysierrückstandes. Dabei fällt bei den pH 6-Niveaus (% Fe nach der Dialyse) sofort auf, daß die dunkelgrünen Kontrollblätter aus dem Jahre 1959 (0·0048% Fe) und die unbehandelt gebliebenen vergilbten Blätter (Chlorose) des Jahres 1960 (0·0045% Fe) den fast gleichen Eisengehalt aufweisen, während die vergilbten Blätter (Chlorose) aus dem Jahre 1957 (0·0070% Fe) einen wesentlich höheren Eisengehalt ergaben als die Kontrollblätter von 1959 (0·0048% Fe), dabei aber in ihrem Fe-Wert (0·0070% Fe) mit den dunkelgrünen Kontrollblättern des Jahres 1960 (0·0073% Fe) wieder fast gleich waren. Interessant ist auch, daß die dunkelgrünen Blätter des gleichen Birnbaumes (Kontrolle) in der Vegetationsperiode 1959 einen Eisengehalt von 0·0048% Fe ergaben, im Jahre 1960 hingegen einen solchen von 0·0073% Fe. Ebenfalls beachtenswert ist das Ansteigen der Eisenwerte der vergilbten Blätter (Chlorose) ein und desselben Birnbaumes von 1959 (0·0032% Fe) auf 1960 (0·0045% Fe). Der vorstehend skizzierte Verlauf einer zellphysiologisch gesteuerten Verfärbungs-Welle, die in meteorologisch verschiedenen Vegetationsperioden bei abwechselnd fast gleichen Fe-Werten die Blätter einmal im vergilbten Farbton der Chlorose und ein andermal wieder in der dunkelgrünen Farbnuance der Kontrollblätter aufscheinen läßt, scheint die Auffassungen Höfler's zu bestätigen, der schon seinerzeit am Beispiel der Jugendchlorose der Lupine darauf hingewiesen hat (Höfler, 1944), daß die einseitige Erklärung, die Chlorose der Pflanzen auf Kalkböden müsse ausschließlich durch Eisenmangel verursacht sein, als unbefriedigend empfunden würde. Auch Höfler meint, daß das Auftreten der Kalkchlorose irgendwie mit den meteorologischen Verhältnissen zusammenhängen müsse. Da es nach bereits abgehandelten Erkenntnissen (Reckendorfer, 1960) nur bei der Virus-Chlorose unter dem Einfluß der Virus-Nukleinsäure zu einer Denaturierung des Enzymproteins kommen dürfte, scheint die Ursache der Kalkchlorose in einer Störung im Aufbau des Cofaktors (Fe-Protoporphyrin-Komplex) zu liegen, so daß es entweder infolge von Fehlsynthesen zu einem Ausfall des organischen Chelatbildners (Protoporphyrin) oder durch Eisenmangel (Eisenvakuum) zu einem Unterschuß des Akzeptors (Fe) oder zur gleichzeitigen Ermangelung beider kommen kann.

Unter Bedachtnahme darauf, daß der dem jeweiligen Infiltrationsquerschnitt zugeordnete Mindestwert an Eisen scheinbar im Hinblick auf die bei der Mg-Chelat-Bildung (Protochlorophyll) mögliche Auswechselbarkeit des Eisens gegen Magnesium erstaunlich gering sein kann, scheint der kritische Punkt sowohl bei der Entstehung als auch bei der Behandlung der Kalkchlorose im Bereich des Chelatbildners (Protoporphyrin) zu liegen. Diese aus der Aktivitätsbereitschaft des Cofaktors

(Fe-Protoporphyrin-Komplex) spekulativ interpretierte Theorie der Vergilbung dürfte den zellphysiologischen Voraussetzungen bei der Kalkchlorose weitgehend entsprechen.

Zusammenfassung

Sich auf mehrere Jahre erstreckende Versuche haben bei an Kalkchlorose erkrankten Birnbaumblättern ergeben, daß die Ursache der Kalkchlorose in einer Störung im Aufbau des Cofaktors (Fe-Protoporphyrin-Komplex) zu liegen scheint, so daß es entweder infolge von Fehlsynthesen zu einem Ausfall des organischen Chelatbildners (Protoporphyrin) oder durch Eisenmangel (Eisenvakuum) zu einem Unterschuß des Akzeptors (Fe) oder zur gleichzeitigen Ermangelung beider kommen kann. Im Hinblick darauf, daß der dem jeweiligen Infiltrationsquerschnitt zugeordnete Mindestwert an Eisen erstaunlich gering sein kann, scheint der kritische Punkt sowohl bei der Entstehung als auch bei der Behandlung der Kalkchlorose im Bereich des Chelatbildners (Protoporphyrin) zu liegen.

Summary

Studies carried out for some years have resulted that the cause of the lime chlorosis of pear leaves seems to be a disturbance of construction of the co-factor (Fe-protoporphyrine-complex) so that either in consequence of a defective synthesis a failure of the organic chelate-former (protoporphyrine) is occurring or by the lack of iron (iron vacuum) a deficiency of the acceptor (Fe) or a simultaneous lack of both can happen. As the minimum quantity of iron assigned to each situation of infiltration can be astonishing little the critical point seems to be in the range of the chelate-former (protoporphyrine) at arising as well as treatment of lime chlorosis.

Literaturnachweis

Haertl, E. J. u. Martell, A. E. (1956): Metal Chelates in plant and animal nutrition. Agricultural and Food Chemistry. Vol. **4**, 26—32.

Höfler, K. (1944): Über Kalkchlorose und Calciose im Jahre 1941 und W. S. Iljins biochemische Untersuchungen. Phytopathologische Zeitschrift, **14**, 192—203.

Iljin, W. S. (1942): Die Kalkchlorose der Pflanzen und ihre Biochemie. Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik, **90**, 464—529.

Karrer, W. (1958): Konstitution und Vorkommen der organischen Pflanzenstoffe (exclusive Alkaloide). Birkhäuser Verlag Basel und Stuttgart.

Reckendorfer, P. (1952): Ein Beitrag zur Mikrochemie des Rauchschadens durch Fluor. Die Wanderung des Fluors im pflanzlichen Gewebe. I. Teil: Die unsichtbaren Schäden. Pflanzenschutzberichte, **9**, 33—55.

Reckendorfer, P. (1953): Ein Beitrag zur Mikrochemie des Rauchschadens durch Fluor. Die Wanderung des Fluors im pflanzlichen Gewebe. II. Teil: Die sichtbaren Schäden (Schluß). Pflanzenschutzberichte, **10**, 112—124.

Reckendorfer, P. (1957): Über das Fluor-Eisen-Gleichgewicht in der pflanzlichen Zelle. Ein Beitrag zur Mikrochemie der Chlorose. Pflanzenschutzberichte, **19**, 135—144.

Reckendorfer, P. (1958): Die Kalkchlorose in ihren Beziehungen zum Eisen. Das physiologische Eisenvakuum. I. Teil: Modellversuch im Obstbau. Vorläufige Mitteilung. Pflanzenschutzberichte, **21**, 33—43.

Reckendorfer, P. (1959): Die Kalkchlorose in ihren Beziehungen zum Eisen. Das Coenzym. II. Teil: Modellversuch im Obstbau. Vorläufige Mitteilung. Pflanzenschutzberichte, **22**, 137—143.

Reckendorfer, P. (1960): Die Viruschlorose in ihren Beziehungen zum Eisen. Das Enzymprotein. Modellversuch mit *Abutilon striatum*. Pflanzenschutzberichte, **24**, 73—81.

Shemin, D. (1953): J. Am. chem. Soc. **75**, 4873.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien)

Zur Geschichte des Auftretens der Stolbur-Welkekrankheit der Kartoffel in Europa

Von

Hans Wenzl

Die Welkekrankheit der Kartoffel ist in den Trockenlagen des östlichen Österreich sowie in den angrenzenden Teilen der Tschechoslowakei und Ungarns und in großen Gebieten Südosteuropas seit den Jahren um 1930 weit verbreitet.

Nach den katastrophalen Schäden in der Zeit 1932 bis 1934 folgten Jahre mit zum Teil sehr geringem Krankheitsauftreten bis von 1946 bis etwa 1955 wieder eine Serie besonders schwerer Vorkommen folgte (Wenzl 1950, Stolburkonferenz Smolenice 1956).

Durch Suchow und Vovk (1946) wurde in der UdSSR erstmalig die Virusnatur (Stolbur) dieser Krankheit nachgewiesen. Aus den Versuchen tschechischer, jugoslawischer und bulgarischer Forscher (Blattný und Mitarbeiter, Bojňanský, Panjan, Valenta, vgl. Stolburkonferenz Smolenice 1956) ergab sich, daß die in diesen Gebieten auftretende Welkekrankheit mit der Stolbur-Virose identisch ist; „Stolbur" wird dabei im weiteren Sinn verstanden, einschließlich der davon unterschiedenen (Parastolbur, Metastolbur, Valenta 1959) aber nahe verwandten Viren.

Einzelne Symptome der Stolbur-Krankheit an Kartoffeln sind so charakteristisch und spezifisch, daß auch ältere Berichte ausgewertet werden können, soweit solche Krankheitserscheinungen erwähnt sind.

Es ist vor allem das Auftreten gummiartig-weicher Knollen, die dadurch zustande kommen, daß als Folge der Infektion vorerst die Wurzeln absterben und die transpirierenden oberirdischen Teile den Knollen Wasser entziehen — soweit die Stolonen ungeschädigt geblieben sind. Ein weiteres charakteristisches Merkmal ist die Fadenkeimigkeit der Knollen welkekranker Stauden. Beide Merkmale sind zwar nicht für Stolbur schlechthin charakteristisch, sondern treten auch bei Befall durch nahe verwandte Viren auf, so von Aster Yellows als Ursache der als Purple Top (Blue Stem), Bunch Top und Late Breaking bezeichneten Krankheiten der Kartoffel in Nordamerika (Leach u. Bishop 1946, Milbrath u. English 1949, Larson 1959). Webb (1956) beschrieb

übrigens das Vorkommen von Welkesymptomen und von gummiartig-weichen Knollen im Rahmen von Versuchen bei einem Kartoffelsämling (X 927-3) als Folge von Blattrollinfektion; es handelt sich dabei um den Ausnahmefall einer sortenspezifischen Reaktion auf das Blattrollvirus, der aber zeigt wie mannigfach Kartoffel-Varietäten auf einunddasselbe Virus reagieren können.

Aus den Berichten französischer Autoren (z. B. Crépin 1922, Perret 1922, 1924) geht hervor, daß bereits 1921 und in den folgenden Jahren in Teilen Frankreichs eine Welkekrankheit (maladie de flétrissement) auftrat, die zumindest in die nächste Verwandtschaft der Stolbur-Welke gehört, wie neben anderen Symptomen das Auftreten weicher Knollen und der Fadenkeimigkeit erweist.

Obwohl Ducomet (1908) in seinem Bericht über eine 1907 erstmals beobachtete, als „Dartrose" bezeichnete neue Kartoffelkrankheit weder weiche Knollen noch Fadenkeimigkeit erwähnt, wird von den französischen Autoren, die ab 1921 aufgetretene Welkekrankheit mit der von Ducomet als Dartrose beschriebenen in Verbindung gebracht. Es ist bemerkenswert, daß Ducomet Fadenkeimigkeit nicht erwähnt, obwohl er sich sehr eingehend gerade mit den Symptomen an den Knollen beschäftigte und die Krankheit nach den auf diesen auftretenden, durch den Pilz *Colletotrichum atramentarium* verursachten Flecken als „Dartrose" bezeichnete. Als Symptome an den oberirdischen Teilen führt Ducomet (1908) an, daß bei feuchtem Wetter „les tiges jaunissent, s'amolissent à partir de la partie souterraine et finalement se flétrissent". Es muß wohl offen bleiben, ob die von Ducomet beobachtete Krankheit zu dem Kreis der durch Stolbur oder verwandte Viren verursachten Krankheitserscheinungen gehört; die *Colletotrichum*-Flecken an Knollen treten vollkommen unabhängig von Welkeerkrankungen auf.

Auch im Gebiet der Tschechoslovakei zeigte sich die Welkekrankheit nicht erst in den Jahren ab 1932, sondern — wie aus einem detaillierten Bericht von Baudyš und Mrkos (1937) hervorgeht — auch bereits in den Jahren 1921 bis 1923, 1927 und 1928, und zwar in Gebieten, die auch später von dieser Krankheit betroffen wurden.

Es ist sehr bemerkenswert, daß speziell aus Südmähren, wo auch in den Perioden um 1934 und 1950 die Stolbur-Welkekrankheit stark schädigte, bereits für das Jahr 1909 ein Auftreten dieser Krankheit berichtet wurde.

In einer Studie von Köck und Kornauth (1911) über die Blattrollkrankheit finden sich ganz eindeutige Hinweise auf das Vorkommen der Welkekrankheit in Eisgrub (Südmähren), etwa 100 km NNO von Wien auf Versuchsfeldern der Pflanzenschutzstation Wien:

„Bei der Ernte des Jahres 1909 hatte sich gezeigt, daß auf den mit blattrollkranken Stauden bestandenen Parzellen ein nicht geringer Prozentsatz der Ernte aus weichen Knollen bestand.... Bei weiteren Be-

obachtungen hat sich aber gezeigt, daß die Bildung solcher weicher Knollen nicht als Folgeerscheinung der Blattrollkrankheit aufzufassen sei, sondern daß ihre Bildung höchstwahrscheinlich von äußeren Vegetationsbedingungen (vermutlich Witterungsverhältnissen) abhängt. Beim Wiederanbau solcher weicher Knollen im Jahre 1910 in Eisgrub ergaben sich auf den betreffenden Parzellen zwar sehr zahlreiche Fehlstellen und viele kümmerlich entwickelte, aber keine ausgesprochene blattrollkranke Pflanzen. Ebenso konnten wir im Jahre 1909 bei den blattrollkranken Pflanzen der Sorte „Kanada" in Eisgrub ungemein starke Adventivknollenbildung beobachten. Aber auch diese Bildung hängt jedenfalls nur mit Witterungsverhältnissen und nicht sicher mit der Blattrollkrankheit zusammen, wie wir auch dieses Jahr (1910) wieder mehrmals zu beobachten Gelegenheit hatten."

Wenn es in obigem Bericht heißt, daß diese Krankheitserscheinungen bei blattrollkranken Stauden beobachtet wurden, so ist wahrscheinlich das Primärsymptom des Wipfelrollens gemeint, das auch bei der Stolbur-Welke auftritt. Da die Knollen, die von welkekranken Stauden stammen, fädig keimen, ist das Auftreten von zahlreichen Fehlstellen und von nicht-blattrollkranken Kümmerpflanzen durchaus verständlich. Die Erwägungen dieser Folgesymptome durch Köck und Kornauth läßt den Schluß auf Fadenkeimigkeit zu; aus dem Bericht ist zu entnehmen, daß die Keimung nicht speziell kontrolliert worden war. Auch die Adventivknollenbildung darf als Symptom der Welkekrankheit gedeutet werden, obwohl sie nicht spezifisch ist. Es sei ergänzend vermerkt, daß der Frühsommer 1909 in Eisgrub relativ sehr trocken war. Nach unseren jetzigen Kenntnissen darf es als wahrscheinlich gelten, daß dieses Auftreten der Stolburwelke in Eisgrub, Südmähren, das älteste aus Mitteleuropa, bekanntgewordene ist.

Zusammenfassung

Aus Angaben über das Auftreten weicher Knollen und Hinweise auf Fadenkeimigkeit (Fehlstellen und Kümmerpflanzen) kann geschlossen werden, daß im Jahre 1909 in Eisgrub (Südmähren, jetzt CSR) eine zur Gruppe der Stolbur-Welke gehörige Krankheitserscheinung an Kartoffeln auftrat; es ist die älteste Erwähnung dieser Krankheit in Mitteleuropa.

Summary

A contribution to the history of the stolbur wilt disease of potato in Europe.

Köck and Kornauth reported that in 1909 in Eisgrub (South Moravia) soft potato tubers occured and that in the following year, when these tubers were used as seed, many gaps or poorly developed potato plants appeared. These symptoms indicate that stolbur virus was

propably the cause. This is the first record of this disease in (Central) Europe.

Literatur

Baudyš, E. & Mrkos, J. (1937): Die Welkekrankheit der Kartoffel. Wiener Landw. Ztg. **87**, 163—165.

Crépin, C. (1922): Une maladie grave de la pomme de terre dans le Nord de la Loire. C. R. Acad. Agric. France **8**, 803—806 (RAM **2**, 27).

Ducomet, V. (1908): Une nouvelle maladie de la Pomme de terre. Dartrose. Annales de l'Ecole Nationale d'Agric. Rennes **2**, 24—47.

Köck, G. & Kornauth, K. (1911): Studien über die Ursache der Blattrollkrankheit der Kartoffel und über die Möglichkeiten der Übertragung dieser Krankheit durch das Saatgut und den Boden. Mitteilungen d. Komitees z. Studium der Blattrollkrankheit d. Kartoffel Nr. 2, Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen Österreich **14**, 739—805.

Larson, R. H. (1939): Purple top hair sprout and low soil temperature in relation to secondary or sprout tuber formation. Amer. Potato J. **36**, 29—31.

Leach, J. G. & Bishop, C. F. (1946): Purple top wilt (blue stem) of potatoes. West Virginia Agric. Exp. Stat. Bull. 326. 35 S.

Milbrath, J. A. & English, W. H. (1949): Late Beaking virus disease of potatoes. Phytopathology **39**, 463—469.

Perret, C. (1922): La dessication prématurée des pieds de Pomme de terre. C. R. Acad. Agric. France, **8**, 448—451 (Rev. Int. Rens. Agric. **1**, 1923, 245).

Perret, C. (1924): Les maladies de la Pomme de terre en 1924. Rev. Path. Vég. Ent. Agric. **11**, 309—316, (RAM **4**, 433).

Suchow, K. S. & Vovk, A. M. (1946): (Woodiness of solanaceae and the means of combating it). All Union Sci. Res. Inst. Canning Ind. Moskau 1946, 32 pp, (RAM **27**, 48).

Valenta, V. (1959): Zwei bisher unbekannte, Kartoffelwelke verursachende Viren aus Mitteleuropa. Phythopatholog. Ztschr. **35**, 271—276.

Webb, R. E. (1956): Wilting, an atypical primary symptom of infection of potatoes by the leafroll virus. Plant Disease Reporter **40**, 15—18.

Wenzl, H. (1950): Untersuchungen über die Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel. Pflanzenschutzberichte **5**, 305—344.

Sammelband der wissenschaftlichen Konferenz über Stolbur und verwandte Samenlosigkeiten am 17. bis 18. September 1956 in Smolenice. Verlag d. Slovakischen Akademie d. Wissenschaften. Bratislava 1958. 244 Seiten.

Referate

Horsfall (J. G.) und Dimond (A. E.): **Plant Pathology. An Advanced Treatise. Volume II. The Pathogen. (Pflanzenpathologie, Band 2: Die Krankheitserreger.)** Academic Press, New York und London, 1960, 715 Seiten, Preis 22 Dollar.

Während Band 1 dieser modernen Pflanzenpathologie die kranke Pflanze behandelt (vergl. Referat in dieser Zeitschrift 24. 1960, S. 105), bringt der nunmehr vorliegende zweite Band eine umfassende Darstellung der Krankheitserreger.

Horsfall und Dimond besprechen im einleitenden Kapitel einschlägige Definitionen, Nomenklaturfragen und Grundprobleme und setzen sich u. a. auch damit auseinander, wieweit Tiere, speziell Insekten, Krankheitserreger sind. Auch verschiedene Themen aus der Geschichte der Phytopathologie finden Berücksichtigung. G. L. McNew behandelt Wesen, Herkunft und Differenzierung des Parasitismus. Unter „Physiologie der Pathogenität" wird die Beeinflussung der wichtigsten Prozesse in der Pflanze durch die Krankheitserreger dargestellt. Zur Frage der Entwicklung und Steigerung der Pathogenität werden eine Reihe von Beispielen näher besprochen. Das „Gesetz" des Gleichgewichtes zwischen Wirt und Parasit wird vor allem am Schwarzrost bei Weizen erläutert und der Einfluß von Wetter und Mineralstoffernährung auf die verschiedenen Arten von Parasitismus behandelt. Ein eigenes Kapitel gilt auch der Abstimmung der Bekämpfungsmaßnahmen auf die Art des Parasitismus. F. C. Bawden bearbeitete das Kapitel über Chemismus und Struktur der Pflanzenviren und deren Analogien mit den Bakteriophagen. Eine eingehende Darstellung findet die Vermehrung der Viren in Abhängigkeit von Ernährung, Belichtung und Temperatur, die Wirkung von infektionsfördernden und -hemmenden Substanzen sowie die gegenseitige Beeinflussung von Viren in der Pflanze. Lilian E. Hawker bringt eine vergleichende Darstellung der Vermehrung bei Bakterien, Actinomyzeten und Pilzen; die Umweltsbedingungen werden nur kurz gestreift. V. W. Cochrane behandelt die so wichtige Frage der Sporenkeimung in Abhängigkeit von den Umweltsbedingungen, nachdem die Lebensdauer der Sporen unter verschiedenen Außenverhältnissen, sowie deren Ernährung und Stoffwechsel vor und nach der Keimung besprochen wurden. Beachtung gefunden hat auch die Ausscheidung von Stoffen durch Sporen, welche die Eigen-Keimung hemmen. S. Dickinson bespricht die mechanische Durchbrechung der Barrieren der Wirtspflanze durch Parasiten und die Resistenz durch mechanische Hemmnisse gegen das Vordringen der Krankheitserreger in der Pflanze. Über die mannigfachen Möglichkeiten des Eindringens von Parasiten in die Pflanze mit Hilfe chemischer Einwirkungen berichtet R. K. S. Wood, wobei den verschiedenartigen Abwehreinrichtungen der Pflanze entsprechend differenziert wird. Das von T. S. Sadasivan und C. V. Subramanian geschriebene Kapitel über die gegenseitige Beeinflussung von Krankheitserregern, Boden, Bodenmikroben speziell der Rhizosphäre und Wirtspflanze fällt einerseits etwas aus dem Rahmen des Werkes, ist aber anderseits eine dankenswerte Abrundung der umfassenden Gesamtdarstellung. Im Abschnitt Toxine werden von R. A. Ludwig eine Anzahl einschlägiger Beispiele besprochen; spezielle Erwähnung finden auch Fälle der Produktion von Wachstumsregulatoren als Sonderfall der Toxinbildung durch Mikroorganismen. Besonders interessante Fragen sind das Thema des von E. W. Buxton geschriebenen Kapitels über Heterokaryosis bei Pilzen (= Auftreten zweier oder mehrerer genetisch verschiedener Kerne in einer Hyphe oder Spore), sprunghafte Abänderungen und Anpassungen als

Ursache von Veränderungen der Pathogenität von Krankheitserregern, vor allem die Steigerung der Toleranz gegen pilzhemmende Stoffe in Kultur und der Passageeffekt in Abhängigkeit von der Anfälligkeit der Wirtspflanzen. Mit der Genetik der Pathogenität, speziell mit der Bedeutung von Mutationen und Hybridisation beschäftigt sich T. Johnson. R. E. F. Matthews behandelt die Inaktivierung von Viren in vitro und in vivo, wobei die verschiedenen Typen der Beeinflussung der Virusinfektion und Virusdurchseuchung der Wirtspflanzen besonders herausgearbeitet werden. Das Kapitel Physiologie der Fungitoxität von H. D. Sisler und C. E. Cox gilt den Grundlagen der chemischen Bekämpfung parasitischer Mikroorganismen. Unter den vielen behandelten Problemen ist auch das der erworbenen Resistenz gegen Fungizide. Im Abschnitt „Chemie der Fungizide" (S. Rich) werden auch die unterschiedlichen Wirkungsarten dieser Stoffe übersichtlich behandelt. Als letztes Kapitel folgt die von M. W. Allen bearbeitete Darstellung der Nematocide, wobei auch die technische Seite der Anwendung im Pflanzenschutz berücksichtigt ist.

In der Einbeziehung der Nematocide kommt zum Ausdruck, daß vielfach speziell die Nematoden in der Phytopathologie und nicht unter angewandter Zoologie behandelt werden, obwohl sie keineswegs die einzige Tiergruppe sind, für welche die Einordnung als Krankheitserreger zutrifft.

Anschließend an jedes Kapitel findet sich ein umfangreiches Literaturverzeichnis, wobei vorzugsweise nur die neueren Publikationen berücksichtigt werden. Ein Autoren-Index und ein umfangreiches Sachverzeichnis dienen einer möglichst allseitigen Auswertung. Dem Grundplan des Werkes entsprechend wird — etwa im Gegensatz zum „Sorauer" — keineswegs eine möglichste Vollständigkeit in der Darstellung der Krankheiten bzw. Krankheitserreger, sondern das Herausarbeiten des Wesentlichen an Hand einer beschränkten Zahl möglichst typischer Beispiele angestrebt. Was an Positivem in der Besprechung des ersten Bandes dieses Werkes zum Ausdruck gebracht wurde, gilt in vollem Umfang auch für den nunmehr vorliegenden zweiten Band. H. Wenzl

Koch (H.) und Goossen (H.): **Die technischen Mittel des Pflanzenschutzes.** Handbuch der Pflanzenkrankheiten, begr. v. P. Sorauer. Band VI, 3. Lieferung, 2. Aufl.; Verlag P. Parey, Berlin u. Hamburg, 1961, S. 303—627, 316 Abbildungen.

Seit der ersten Auflage dieser Darstellung des „Sorauer" sind bereits 20 Jahre vergangen. Diese Zeitspanne ist an den Pflanzenschutzgeräten nicht spurlos vorübergegangen, so daß das Erscheinen der auf den neuesten Stand gebrachten Neuauflage zu begrüßen ist. Manche Gerätetypen, die in der 1. Auflage noch etwas ausführlicher behandelt wurden, scheinen nunmehr in dem kurzen, einleitenden historischen Überblick auf.

Die besprochenen Pflanzenschutzverfahren bzw. -geräte sind in folgende Abschnitte gegliedert: 1. Bodenentseuchung, 2. Beizen und Saatgutbehandlung, 3. Spritzen, Sprühen, Nebeln, Stäuben, 4. Streuen, Gießen, Injizieren, Begasen, 5. und 6. schließlich mechanische, thermische (z. B. Frostabwehr), akustische und andere spezielle Bekämpfungsverfahren und -geräte.

Der Abschnitt über die Bodenentseuchungsverfahren ist in erster Linie den Bodendämpfgeräten gewidmet. Zahlreiche Typen verschiedener Größe und Leistungsfähigkeit werden beschrieben und an Hand von Abbildungen und Skizzen zur anschaulichen Darstellung gebracht. Konstruktionsprinzip und Wirkungsweise stehen nicht nur in diesem Abschnitt im Mittelpunkt der Erörterungen. Bei den Beizgeräten (Naßbeiz-, Trockenbeiz- und Heißwasserbeizgeräten) haben sich die Konstruktionsprinzipien nur wenig geändert. Als nennenswerte Neuerung wäre die Feuchtbeizung

zu erwähnen, die sehr geringe Mengen von Flüssigbeizmitteln aufwendet. Den kontinuierlich arbeitenden Beizgeräten mit automatischer Mengendosierung gehört dabei sicherlich die Zukunft. Das nun folgende, wohl wichtigste und auch umfassendste Kapitel über die Spritz-, Sprüh- Stäube- und Nebelgeräte ist jeweils in Abschnitte über Bauelemente und Gerätetypen gegliedert. Die gute Gliederung des vorliegenden Buches ist überhaupt hervorzuheben. Die Abschnitte Bauelemente enthalten ausführliche, allgemeine Angaben über Fahrgestell, Flüssigkeitsbehälter, Ventile, Pumpentypen, Düsen, Spritzrohre, Sprührohre u. a. m. In den Abschnitten über die Gerätetypen findet man nähere Angaben und Einzelheiten über Konstruktion und Funktion der genannten Geräte, wobei jeweils nur auf den Gerätetypus (z. B. Niederdruckspritze, Hochdruckspritze, Motorspritze usw.) Rücksicht genommen werden kann. Zahlreiche Werkbilder, Skizzen und Diagramme tragen zur lebendigen Gestaltung des Buches bei. Auch dem Einsatz von Flugzeugen zur Schädlingsbekämpfung ist Raum gewidmet. Begrüßenswert ist ein Abschnitt über Einsatz und Bewährung der verschiedenen Applikationsmethoden, der neben physikalischen Diagrammen und Gesetzmäßigkeiten auch betriebs- und arbeitswirtschaftliche Angaben und Skizzen enthält. Den Abschluß des umfangreichen Buches bildet ein Kapitel über die amtliche Geräteprüfung, das Einblick in die Prüfmethoden und -geräte gewährt. Von besonderem Wert ist das jedem einzelnen Kapitel nachgestellte, sehr ausführliche Literaturverzeichnis. Allein das Kapitel Spritz-, Sprüh-, Stäube- und Nebelgeräte umfaßt 640 Literaturzitate.

W. Zislavsky

Kotte (W.): **Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung.** 3., völlig neubearb. u. erweiterte Auflage, XI/374 S., 160 Textabb. und 8 Farbtafeln. Vlg. P. Parey, Berlin und Hamburg, 1960, kart. DM 46·—; gln. DM 50·—.

Die vorliegende 3. Auflage des bekannten Werkes ist in ihrer Gesamtheit neu bearbeitet und in vielen Teilen wesentlich ergänzt worden. Gegenüber den früheren Auflagen stärker berücksichtigt wurden die Viruskrankheiten und die nichtinfektiösen Schäden. Die gemeinverständliche und für die Praxis auswertbare Darstellung gerade dieser Kapitel war besonders schwierig. Auf den neuesten Stand wurden auch die Empfehlungen der chemischen Pflanzenschutzmethoden gebracht, indem alle seit der letzten Auflage im Handel erschienenen neuen Mitteltypen Berücksichtigung fanden. Die Kapitel „Kartoffel" und „Gewürzkräuter", für die es derzeit ausgezeichnete Spezialdarstellungen gibt, sowie der „Jahreskalender", den Fachzeitschriften, Warnmeldungen im Rundfunk usw. gut ersetzen, wurden fortgelassen. Die Bestimmungsschlüssel der Schadbilder wurden — eine gelungene technische Verbesserung — jeder einzelnen Gemüseart vorangestellt. Erstmalig wurde auch ein ausführliches Literaturverzeichnis aufgenommen, das vor allem von den Fachreferenten des Förderungsdienstes dankbar begrüßt werden wird. Viele der alten Textabbildungen wurden durch bessere ersetzt, die 8 Farbtafeln wurden nach Farbdias des Verfassers neu hergestellt. Im übrigen wurde der Grundaufbau des Buches beibehalten. Es ist in Darstellungsart, Gliederung und Umfang durchaus geeignet, sowohl der gärtnerischen Praxis wie den Förderungsbeamten und den Fachleuten der Pflanzenschutzdienststellen ein verständlicher und gediegener Ratgeber zum Schutz der Kulturen vor Schädigungen aller Art und eine sichere moderne Unterlage im Lehr- und Auskunftsdienst zu sein. Hierzu tragen weiterhin besonders die ausführlichen Schilderungen der Biologie der Schadenserreger bei.

Auch einige kritische Bemerkungen mögen diese positive Wertung nicht schmälern. Die Verseuchung mit der Salatwurzellaus erfolgt nicht „aus-

schließlich von den Pappelbäumen her" (p. 65), sondern es ist bei diesem Schädling auch anholozyklische Überwinterung in Häusern, Mistbeeten usw. möglich, was im gleichen Kapitel unausgesprochen allerdings bei der Frühjahrsbekämpfung berücksichtigt ist. Nicht zugestimmt werden kann unter diesen Umständen dagegen der Empfehlung, verlauste Wurzelstrünke zur Kompostbereitung zu verwenden. In der Blattlausnomenklatur schließt sich der Autor Börner an, ohne darin allerdings diesem Autor konsequent bis 1952 zu folgen *(„Doralis frangulae")*. Das im Gemüsebau besonders aktuelle Problem der Giftigkeit der Insektizide wird in speziellen Abschnitten objektiv und verantwortungsbewußt dargestellt. Das Schwergewicht des Pflanzenschutzes im Gemüsebau liegt idealerweise auf den Kulturmaßnahmen, mündet jedoch praktisch mehr oder weniger notgedrungen in der Chemotherapie. So mag es zu Widersprüchen wie beispielsweise dem folgenden kommen: Karenzzeit für DDT-Mittel: 4 Wochen (p. 342); Bekämpfung der Pilzmücken und -fliegen durch „regelmäßiges Stäuben . . . mit einem DDT- . . . Präparat" (p. 296). Von Interesse ist, daß die Saatgutbekrustung mit Aldrin und Dieldrin gegen Wurzelschädlinge bei Möhren-, Rettich- und Radiessamen aus hygienischen Gründen nicht angewendet werden darf.

Die Ausführungen über pilzliche, bakterielle und viröse Erkrankungen sowie über nichtparasitäre Schäden sind im großen und ganzen auch für österreichische Verhältnisse verwertbar. Allerdings stehen manche Empfehlungen zur Krankheitsbekämpfung zu unseren eigenen Erfahrungen im Gegensatz: Z. B. wird bei der Besprechung des Salatmehltaues die Verwendung von Kupfermitteln mit der Begründung abgelehnt, daß sie Blattschäden verursachen. In eigenen Versuchen an 17 verschiedenen Salatsorten konnten mit üblichen Mittelkonzentrationen niemals Kupferschäden reproduziert werden, was zu klären uns im Hinblick auf die bessere Mehltauwirkung der Kupfermittel gegenüber den synthetischen Fungiziden von Interesse erschien. Zur Bekämpfung des Zwiebelmehltaues rät der Verfasser zu Kupfersprühungen — eine Methode, die sich bei uns der Zinebbehandlung weit unterlegen zeigte. Eine Divergenz besteht auch hinsichtlich der Anwendung von Bodenentseuchungsmitteln. Während in Deutschland die neuen, durch ihre Dampfwirkung ausgezeichneten Desinfektionsmittel als Mittel mit großer Breitenwirkung gegen tierische und pilzliche Schädlinge empfohlen werden, wurden sie bei uns (mit einer Ausnahme) als nicht genügend wirksam gegen pathogene Bodenpilze befunden.

Es handelt sich somit durchwegs um geringe, in ihrer Gesamtheit unbedeutende Abweichungen in den Empfehlungen, die für den Wert dieses Standardwerkes auch für den österreichischen Interessenten ohne wesentlichen Belang sind. O. Böhm und T. Schmidt

Report of the First International Agricultural Aviation Conference (Bericht über die 1. internationale Agrarflug-Konferenz). 15 th — 18th September 1959, Cranfield, England. — International Agricultural Aviation Centre, The Hague, 1e v. d. Boschstraat 4 (Netherlands); 430 Seiten. Preis 29 DM.

Im Jahre 1959 fand unter den Auspizien der OEEC in Cranfield, England, die Erste internationale Agrarflug-Konferenz statt, deren im vorliegenden Bericht aufgezeichneten Ergebnisse im Hinblick auf die zunehmende Bedeutung der Flugzeugapplikation chemischer Pflanzenschutzmittel auch für den Pflanzenschutz von Interesse sind. Nicht weniger als 240 Delegierte zahlreicher europäischer und außereuropäischer Staaten behandelten in elf Sektionen die wichtigsten Probleme des Agrarflugwesens.

Die erste Konferenzsektion befaßte sich mit den biologischen Aspekten der Flugzeugapplikation von Pflanzenschutzmitteln, die ja die Grundlage für die Heranziehung des Flugzeuges zur Schädlingsbekämpfung bilden müssen; denn wie R. C. Amsden einleitend ausführte, ist weder die perfekteste Maschine zur Flugzeugapplikation, noch die hervorragendste Formulierung der Schädlingsbekämpfungschemikalien oder die höchste Flächenleistung maßgebend für die Beurteilung der Flugzeugapplikation, sondern in erster Linie der biologische Effekt der Behandlung. Drei Referate befassen sich mit Problemen der Flugzeugapplikation von Insektiziden, Akariziden und Fungiziden im Obstbau. Untersuchungen zur Flugzeugverwendung in Apfelkulturen (D. Hunnam and C. R. Dash) führten zu dem Schluß, daß ein voller Erfolg gegen die große Zahl der in Frage kommenden Schadensfaktoren nur bei Verwendung systemischer Materialien gewährleistet werden kann. Die Frage der Abhängigkeit der Dichte der Spritzmitteldeposits von der Belaubung der Obstgehölze behandelte G. J. Rose. Zu Beginn der Vegetationsperiode wurden in den oberen Partien der Gehölze 57%, in den unteren 43% des Spritzbelages festgestellt. Die Teilchendichte betrug oben 470/cm², unten 340/cm². Nach Behandlungen im Juni war das Verhältnis 75 : 25% bzw. 430 : 180 Teilchen/cm². Der Autor erörtert die Möglichkeiten einer Verbesserung der Baumbespritzung vom Flugzeug aus unter Heranziehung verschiedener Teilchengrößenspektren.

H. Engel berichtete über die in Deutschland gemachten günstigen Erfahrungen bei der Bekämpfung der Kirschfliege vom Helikopter aus. Zur Verwendung kam eine DDT-Emulsion mit 25% Wirkstoff, die Behandlung erschien gründlicher als bei Verwendung von Bodengeräten, die Kosten der Behandlung lagen etwa 30 bis 70% höher als bei der Behandlung vom Boden aus. Eine Möglichkeit der Kostensenkung erblickt der Referent in der Vernebelung des Insektizids vom Helikopter aus. Der Befall konnte durch die Helikoptersprühung von 25% auf 3·7% im ersten Jahr und auf 1·4 bis 1·7% im folgenden Jahr gesenkt werden. Über Versuche zur Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel mit Kupfermitteln berichtete R. J. Courshee, der vor allem die Schwierigkeiten beleuchtete, im Konzentratsprühverfahren (low volume spraying) ausreichende Erfolge gegen Phytophthorafäule zu erzielen und die Voraussetzungen erörtert, die zur Erzielung eines befriedigenden fungiziden Effekts erfüllt sein müssen. Mit der Behandlung von Problemen der Flugzeuganwendung im Grünland beschließt I. A. Nicholson diesen Abschnitt.

Der Besprechung der für die Flugzeugapplikation in Frage kommenden Materialien und Formulierungen ist das zweite Kapitel gewidmet. In der dritten Sektion behandelten vier Referate Fragen der Applikationsphysik (Verteilung, Teilchengröße, Physik der Abtrift) und ein Vortrag das schwierige Problem der Unkrautbekämpfung vom Flugzeug aus (E. C. S. Little), in dem gezeigt wurde, daß unter bestimmten Bedingungen (geringe Windgeschwindigkeit, große Teilchen, geringe Fluggeschwindigkeit) die Abtriftgefahr verringert werden kann.

Sektion IV befaßte sich mit den an die Agrarfliegerei in personeller Hinsicht zu stellenden Anforderungen, während in den Sektionen fünf bis elf Fragen der Applikationstechnik, des Flugzeugmaterials in seiner Beziehung zu den applizierten Stoffen, der Wirtschaftlichkeit der Flugzeugapplikation, der Sicherheit einschließlich der Gefährdung der belebten Umwelt durch Giftsprühung, der Flugzeugtechnik und der Organisation der Flugzeugapplikation eingehende Würdigung erfahren.

Die vorliegende Schrift wird für jeden, der sich mit Problemen der Flugzeuganwendung in der Landwirtschaft, insbesondere im Pflanzenschutz, befassen will, eine Fundgrube an Tatsachenmaterial darstellen.

F. Beran

Haronska (G.) und Heller (E.): **Genossenschaftliche Pflanzenschutz-Gerätefibel.** 1. Auflage, 112 Seiten, brosch., Verlag Deutsche Raiffeisen-Warenzentrale G. m. b. H., Frankfurt/M., 1960. Preis 4·50 DM.

Es ist ein erfreuliches Zeichen, daß der genossenschaftliche Pflanzenschutz als immer stärkerer Faktor in der landwirtschaftlichen Pflanzenschutzarbeit in Erscheinung tritt. Die Entwicklung des modernen Pflanzenschutzes weist immer mehr den Weg in die Richtung der Durchführung der notwendigen Pflanzenschutzarbeiten durch spezialisierte Fachkräfte, da die Pflanzenschutztechnik heute zwar sehr viele großartige Möglichkeiten zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen und -krankheiten bietet, die richtige Nutzung aller dieser Möglichkeiten jedoch an Voraussetzungen geknüpft ist, die bei dem einzelnen Landwirt meist nicht gegeben sind. Dem genossenschaftlichen Pflanzenschutz dürften daher in der Zukunft immer größere und wichtigere Aufgaben zufallen, sei es, daß er selbst die Ausführung von Pflanzenschutzarbeiten besorgt, wie dies in hohem Maße bereits in Österreich der Fall ist, sei es, daß er dem Landwirt das geistige und materielle Rüstzeug für erfolgversprechenden Pflanzenschutz vermittelt. Die Deutsche Raiffeisen-Warenzentrale, die Herausgeberin der vorliegenden Schrift, zeigt jedenfalls größte Bereitschaft, der Verbreitung des Pflanzenschutzgedankens zu dienen und will, von der Tatsache ausgehend, daß gerade die Pflanzenschutz-Gerätetechnik im Schrifttum etwas stiefmütterlich bedacht erscheint, mit dieser Broschüre das Wissen um die Anwendungstechnik im Pflanzenschutz dem Landwirt näher bringen.

Die Schrift ist nicht, wie dies der Titel vielleicht vermuten ließe, bloß ein Pflanzenschutzgeräteführer, sondern behandelt auch die Grundlagen der Applikationstechnik. Nach kurzer Beschreibung und Definition der verschiedenen Applikationsverfahren und theoretischer Erörterung der Teilchengrößenprobleme wird die Gerätetechnik eingehend dargestellt. Die Materialien und Geräteteile erfahren eine kurze aber präzise Beschreibung. Besonders interessant und wertvoll ist aber der spezielle Geräteteil gestaltet, in dem für jede Type deren Merkmal und Eigenschaften, Anwendungsbereich, Nachteile, Besonderheiten, die bei der Anschaffung zu beachten sind, und die Preise besprochen werden. Auch die Flugzeugapplikation, Frostbekämpfung, Schutzgeräte und -bekleidung erscheinen berücksichtigt. Als besonders wertvoll seien die arbeitsanalytischen Daten für Pflanzenschutzmaßnahmen im Feld-, Obst-, Gemüse- und Weinbau, die tabellarische Übersicht über die Leistung der wichtigsten Geräte und über die Ursache und Behebung von Motorstörungen erwähnt.

Eine einwandfreie, mit hoher Sachkenntnis verfaßte Darstellung, der weite Verbreitung zu wünschen ist.

F. Beran

Franz (J.): **Biologische Schädlingsbekämpfung.** Handbuch der Pflanzenkrankheiten, VI. Bd., 2. Aufl., 3. Lieferung, 302 S., 64 Abb.; Verlag Paul Parey, Berlin u. Hamburg, 1961.

Biologische Bekämpfung ist die „Verwendung von Lebewesen zur aktiven Begrenzung der Populationsdichte schädlicher Tiere und Pflanzen"; die natürliche Regulation (natural control) und kulturelle Verfahren(Fruchtfolge, Bodenpflege, Beseitigung von Ernterückständen, Anbau resistenter Sorten usw.) gehören also definitionsgemäß nicht dazu. Das

Verfahren wird in der wissenschaftlichen Literatur schon von Linné genannt, aber erst seit der Unterdrückung der Schildlaus *Icerya purchasi* durch den Marienkäfer *Rodolia cardinalis* — dem klassischen Beispiel für seine Anwendbarkeit — wird es planmäßig ausgebaut. Man hat gelernt, verschiedene Viren, Mikroorganismen, Nematoden und höhere Tiere, vor allem jedoch Arthropoden, als Feinde von Pflanzenschädlingen zu nutzen. In der vorliegenden Abhandlung werden die Grundlagen, Methoden und Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung ausführlich geschildert und an vielen Beispielen demonstriert. Im typischen Fall hat die biologische Bekämpfung mit drei biotischen Faktoren — der Kulturpflanze, ihrem Schädiger und dessen Gegenspieler — zu rechnen, die in inniger Wechselbeziehung mit ihrer Umwelt einen labilen, schwer analysierbaren Komplex bilden. Daher ist diese Disziplin eine Domäne biologisch geschulter Spezialisten und ihr Effekt weniger augenscheinlich als der anderer Pflanzenschutzmaßnahmen. Es ist dem Verfasser, Leiter des Instituts für Biologische Schädlingsbekämpfung der Biologischen Bundesanstalt in Darmstadt, dafür zu danken, daß er sich nicht auf bloßes Referieren beschränkt, sondern in überzeugender Weise versucht hat, die Problematik und die Aufgaben der biologischen Bekämpfung zu umreißen. Nach Franz sind biologische und technische Verfahren ebenso vereinbar, wie etwa die Institution der Feuerwehr mit einer feuerfesten Bauweise; die gegenwärtigen Bestrebungen tendieren auf einen spezialisierten Kompromiß hin, der darauf abziele, die Vorteile beider Wege ohne ideologische Scheuklappen zu nutzen, um ein Höchstmaß an Regulationsfähigkeit der Biozönose auch in Kulturlandschaften zu erreichen. O. Schreier

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 211.** Rubzov (J. H.): *Simuliidae (Melusinidae),* Seite 97—160, Textfig. 31—56. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart, 1960. Preis DM 20'80, brosch.

In Fortsetzung des sehr ausführlichen und mit einer Fülle von neuen Aspekten ausgestatteten Allgemeinen Teiles (Besprechung vorausgegangener Lieferungen zu dieser Familie siehe Pflanzenschutzberichte **24, 1960,** 110—111) geht der Autor zunächst auf die historische Entwicklung der Simuliiden-Systematik ein und legt die nach den derzeitigen Kenntnissen den wirklichen verwandtschaftlichen Beziehungen am nächsten kommende systematische Aufgliederung dar. Bei der Wertung der diagnostischen Merkmale kommt der Autor allgemein zu dem Schluß, daß zur Unterscheidung der Arten weder die Weibchen allein, noch irgendeine einzelne Entwicklungsphase genügen, sondern daß dazu die Untersuchung aller Entwicklungsstadien und beider Geschlechter notwendig sei, wobei überdies sehr oft die Anfertigung mikroskopischer Präparate erforderlich werde. Anhand der Morphologie aller Entwicklungsstadien erfolgt eine Einstufung der verschiedenen Merkmale nach ihrer Bedeutung für die Artendiagnostik. Es folgt ein Kapitel über moderne Sammel-, Zucht- und Konservierungsmethoden und als Abschluß des Allgemeinen Teiles die Besprechung der Abwehr- und Bekämpfungsmaßnahmen. Neben den individuellen Schutzvorkehrungen (Moskitonetz, Anwendung abschreckender Mittel, Räuchern in Ställen und Wohnungen usw.) legt man heute großes Gewicht auf die Bekämpfung der Plagegeister an den Brutstätten durch Insektizide, insbesondere aber auch durch Veränderung der Lebensbedingungen in den Gewässern. Es mag vermerkt sein, daß sich im Falle der Kriebelmücken, welche in weiten Gebieten Osteuropas eine von Mensch und Haustier gefürchtete Landplage sind, die sonst von den Freunden unberührter Natur so scharf verurteilten Eingriffe des Menschen in den

Haushalt der Natur, wie das Anlegen großer Kraftwerke mit dem dadurch erfolgenden Rückstau der Gewässer oberhalb der Anlagen, die chemische Verunreinigung durch Fabriksabwässer u. v. a. geradezu segensreich auswirken, indem dadurch den Schädlingen die Entwicklungsmöglichkeiten genommen werden. Der Autor belegt dies durch zahlreiche Beispiele. Der in der vorliegenden Lieferung noch angefangene systematische Teil bringt die Gattungstabellen für Männchen, Weibchen und Larven, sowie die Artbeschreibungen von einigen Gattungen. W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktsichen Region, Lieferung 212.** Mesnil (L.): **64 g.** *Larvaevorinae (Tachininae).* Seite 609—656. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart, 1960. Preis DM 15·60, brosch.

Die erste Subtribus der *Phorocerini (Exoristini)* wird in der vorliegenden Lieferung mit den Artbeschreibungen des Genus *Spoggosia* abgeschlossen (Besprechung früherer Lieferungen aus dieser Familie siehe Pflanzenschutzberichte **25**, 1960, 187). Die Spoggosien sind in der Mehrzahl seltene, im Frühling fliegende Arten, welche, soweit ihre Biologie bekannt ist, Parasiten von Schmetterlingen und von Coleopteren sind. Es folgen als zweite Subtribus der *Phorocerini* die *Blondeliina*. Diese Gruppe zeichnet sich durch große habituelle Unterschiede bei den Imagines aus, ist aber in Wirklichkeit morphologisch und biologisch durchaus einheitlich. Ihre Wirte sind größtenteils Larven und Imagines von Käfern. Die Lieferung schließt mit der Gattungstabelle ab, in welcher nicht nur paläarktische Gattungen, sondern auch nearktische und tropische Faunenelemente berücksichtigt werden. W. Faber

Fröhlich (G.): **Gallmücken — Schädlinge unserer Kulturpflanzen.** Die Neue Brehm-Bücherei, Heft 253; 80 Seiten, 44 Abbildungen. A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1960. Preis DM 4·50, brosch.

Gallmücken — Schädlinge unserer Kulturpflanzen: Trotz dieser im Titel angedeuteten Stoffbeschränkung gibt der Autor einen außerordentlich prägnanten Gesamtüberblick über diese systematisch schwierige, biologisch so interessante und wirtschaftlich wichtige Dipteren-Familie. Der Verfasser, selbst schon mit zahlreichen einschlägigen Publikationen hervorgetreten, versteht es, in neun Kapiteln auf 80 Druckseiten mit zahlreichen instruktiven Abbildungen das gesamte Stoffgebiet praktisch lückenlos in einer auch dem interessierten Laien verständlichen Form zu umreißen, wobei er allerdings, wie es der Titel andeutet, der Behandlung der an Kulturpflanzen schädlichen Arten besondere Sorgfalt widmet. Die vier ersten Kapitel, welche zusammen etwa den allgemeinen Teil des Heftes ausmachen, behandeln System und Morphologie, Lebensweise und Entwicklung, Gallen und Gallenbildung sowie Feinde und Parasiten der Gallmükken. Das Kapitel über Gallenbildung geht im Interesse des besseren Verständnisses dieser Materie auch auf allgemein gallenkundliche Probleme näher ein und stellt dadurch einen, wenn auch notwendigerweise äußerst kurz gefaßten Abriß der Gallenkunde dar. Die folgenden drei Kapitel bilden den speziellen Teil und behandeln wichtige Kulturpflanzenschädlinge unter den Gallmücken (an Getreide und Gräserarten; an kreuzblütigen Kulturpflanzen; an Leguminosen; an Zierpflanzen sowie an Obst- und Forstgehölzen), den Massenflug und seine Prognose und die Bekämpfung. Kurze Hinweise über Zucht und Konservierung, ein bemerkenswert reichhaltiges Literaturverzeichnis und das Register schließen das Heft ab. Die „Gallmücken" der Neuen Brehm-Bücherei sind zur Zeit wohl die einzige moderne deutschsprachige zusammenfassende Darstellung über

dieses Sachgebiet. Es ist daher dem Autor besonders zu danken, daß es ihm mit viel Sorgfalt und Geschick gelungen ist, den riesigen Stoff durch richtige Auswahl auf so engem Raum zu bewältigen. W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 213.** Hennig (W.): **63 b** *Muscidae*, Seite 433—480, Textfig. 153—184 und Taf. XXI—XXII. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart, 1960. Preis DM 19·40, brosch.

Die vorliegende Lieferung enthält die restlichen Artbeschreibungen der umfangreichen Gattung *Lispe* (siehe auch Besprechung der vorausgegangenen Lieferung dieser Dipteren-Familie: Pflanzenschutzbericht **25**, 1960, 186) und beginnt mit der Behandlung der Tribus *Coenosiini*. Für diese Gruppe, welche von älteren Autoren wiederholt als eigene Unterfamilie in die Nähe der *Anthomyiinae* gestellt worden ist, kann Hennig anhand einer Reihe von Merkmalen die sehr nahe Verwandtschaft zu den bereits in den vorausgegangenen Lieferungen behandelten *Limnophorini* aufzeigen, so daß die beiden Tribus geradezu zu einer höheren systematischen Kategorie zusammengefaßt werden könnten. Innerhalb der *Coenosiini* selbst unterscheidet der Autor vier verwandtschaftlich enger zusammengehörige Gruppen. Über die Lebensweise der Vertreter dieser Tribus ist sehr wenig bekannt. Von den Imagines einiger Arten weiß man, daß sie räuberisch leben. Larvenbeschreibungen liegen nur sporadisch vor, diese zeigen jedoch, daß eine systematische Trennung von den Larven der *Limnophorini* und anderer verwandter Gruppen zur Zeit noch nicht möglich ist. Auch die Larven scheinen größtenteils räuberisch zu leben, nur jene der Gattung *Atherigona* s. str. gelten als streng phytophag. Die Gattungstabelle, sowie die Artbeschreibungen der ersten und eines Teiles der zweiten Gruppe schließen die Lieferung ab. W. Faber

Beck (H.): **Die Larvalsystematik der Eulen** *(Noctuidae)*. 406 S., 488 Abb., Akademie-Vlg., Berlin, 1960, brosch. DM 68·—.

Die vorliegende Veröffentlichung bildet den 4. Teil der Reihe „Abhandlungen zur Larvalsystematik der Insekten" und ist wieder im zoologischen Institut der Universität Erlangen (Schule Prof. Dr. H. J. Stammer) entstanden. Sie bietet Bestimmungsschlüssel, Diagnosen und Larvenbeschreibungen zu 236 untersuchten Arten und versucht in einem Schlußkapitel eine kritische Stellungnahme zur Imaginalsystematik auf Grund larvalmorphologischer Untersuchungen. Aus diesem larval-imaginalsystematischen Vergleich ergeben sich einige Änderungen in der Eulensystematik. Die biologischen Angaben wurden Bergmann (1954) entnommen und durch eigene Beobachtungen ergänzt. Der chaetotaktischen Terminologie liegt die Auffassung von Gerasimow (1952) zugrunde, im System folgte der Autor im wesentlichen Boursin (1953). Mit der Anzahl der bearbeiteten Arten wurden etwa 50% der Arten der mitteleuropäischen Noctuidenfauna erfaßt. Die Arbeit erhebt daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit, weder in bezug auf mögliche Differentialdiagnostik noch auf die Anzahl der untersuchten Arten. Sie ist jedoch eine gediegene Grundlage, auf der die Forschung weiterbauen kann. Die einleitenden Abschnitte des Buches behandeln die Arbeitsmethoden (Materialbeschaffung, Raupenzucht und Raupenuntersuchung), die Biologie einschließlich der wirtschaftlichen Bedeutung, die Morphologie des Eulenraupenkörpers (mit zahlreichen anschaulichen Zeichnungen illustriert) und die für die praktische Bestimmungstätigkeit wichtigen Merkmale der Chaetotaxie sowie der Färbung und Zeichnung. Besonders die letztgenannten Kapitel bilden eine gut gelungene, ausführliche Einführung in dieses Spezialgebiet und eine brauchbare Arbeitsanleitung. Der erste Bestimmungsschlüssel

ist eine Vereinfachung des Schlüssels für die Familien der Lepidopterenlarven von Gerasimow (1937) und soll rasch auf die Eulenfamilie hinführen. Weitere Tabellen leiten bis zu den behandelten Arten. Die Arbeit schließt mit Literaturverzeichnis und Namenregister.

O. Böhm

Catalogus Faunae Austriae, Teil IX h: **Acari:** *Porohalacaridae* und *Hydrachnellae,* Wassermilben, bearbeitet von Dr. Kurt O. Viets, Wilhelmshaven. Herausgeber: Österreichsiche Akademie der Wissenschaften, Springer-Verlag, Wien, 1958, 20 Seiten.

Die in Österreich vorkommenden wasserbewohnenden Milben wurden hier erstmalig einer zusammenfassenden Katalogisierung unterzogen. Innerhalb der Unter-Ordnung der Trombidiformes sind es 24 in Mitteleuropa vorkommende Familien, die auch in Österreich durch zahlreiche Arten vertreten sind. Bisher war es möglich, 168 Arten nachzuweisen. Neben der Aufzählung der verschiedenen Familien, Gattungen und Arten wurden auch, soweit dies möglich war, biologische Beobachtungen in entsprechender Kürze mitgeteilt. Im Anschluß an den Katalog findet sich ein kleiner aber sehr interessanter ökologischer Überblick über die in bestimmten Gewässertypen vorkommenden Milbenarten. K. Russ

Catalogus Faunae Austriae, Teil VII a: **Mollusca,** bearbeitet von Walter Klemm, Wien. Herausgeber: Österreichische Akademie der Wissenschaften, Springer-Verlag, Wien, 1960. 39 Seiten.

Die Katalogisierung der in Österreich bisher bekannt gewordenen Molluscen wurde hier in erschöpfender Art und Weise vorgenommen. Die übersichtliche Darstellung der bis zur Art reichenden Systematik und auch die vielen Literaturhinweise geben einen Überblick über den bisherigen Stand der Molluskenforschung in Österreich. K. Russ

Catalogus Faunae Austriae, Teil XII c: **Odonata,** bearbeitet von Dr. Douglas St. Quentin, Wien. Herausgeber: Österreichische Akademie der Wissenschaften, Springer-Verlag, Wien, 1959, 11 Seiten.

Die relativ wenigen Arten der in Österreich vorkommenden Odonaten wurden vom Verfasser in der Hauptsache nach der Systematik von Tillyard et Fraser (1938—1940) und der Nomenklatur von Cowley (1935) eingereiht. Dem Bearbeiter standen bei dieser Arbeit sowohl zahlreiche Literaturangaben über das Vorkommen der einzelnen Arten in Österreich, als auch eine Reihe offizieller und privater Odonatensammlungen zur Verfügung. Insgesamt wurden in Österreich, wie man aus vorliegendem Katalog ersehen kann, bisher 77 verschiedene Arten aus 9 Familien, 13 Unterfamilien und 29 Gattungen nachgewiesen.

K. Russ

Ellis (M. B.): **Dematiaceous Hyphomycetes: II. Mycological Papers No. 79.** Commonwealth, Mycological Institute Kew, Surrey, 1961, 23 S., 15 Abb. Preis 9 s.

Die Mitteilung setzt die bisherigen einschlägigen Veröffentlichungen fort. Als neue Art aus Venezuela wird *Septosporium rostratum* Ellis beschrieben. Als neue Gattung wurde *Acrodictys,* mit *Acrodictys bambusicola* Ellis als Typus aufgestellt. Von den 10 Arten dieser Gattung sind 8 vom Verfasser neu beschrieben, 2 sind neue Namenskombinationen; sämtliche Arten stammen aus tropischen Gebieten. *Chalara cladii* Ellis n. sp. wurde auf absterbenden Blättern von *Cladium mariscus* gefunden. Als neue Namenskombination wird *Corynespora garciniae (Helminthosporium garciniae* Petch) behandelt. H. Wenzl

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58

Pflanzenschutzmittel aus Österreichs größtem Chemiewerk

Alentisan S **Dicopur** **Alentimal**

Hortex **Aktuan**

Österreichische Stickstoffwerke AG. Linz, St. Peter 224

KRÄUSEL-MILBE

tritt unerwartet auf und kann schwerste Schäden verursachen.

Die billige, vorbeugende Bekämpfung vor dem Austrieb mit

COSAN Kolloid Netzschwefel

sichert erfahrungsmäßig vollen Erfolg bei gründlicher Spritzung zum richtigen Zeitpunkt.

2916

Mehrertrag im Maisanbau

durch Unkrautbekämpfung

mit Gesaprim®

Geigy

Kwizda